

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Политехнический»
Факультет «Заочный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ Ю.В. Рождественский
«___» _____ 2020 г.

Проект медницкого цеха в ремонтно-механической мастерской ПАО
«Сургутнефтегаз» треста «Сургутнефтедорстройремонт» НСДРСУ,
пос. Нижнесортымский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
НИУ ЮУрГУ 23.03.03.2020.294.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы
доцент каф. АВТ
_____ А.А. Дойкин
«___» _____ 2020 г.

Автор работы
студент группы ПЗ–516
_____ Б.С. Турищев
«___» _____ 2020 г.

Нормоконтролер
доцент каф. АВТ
_____ А.А. Дойкин
«___» _____ 2020 г.

АННОТАЦИЯ

Турищев Б.С. Проект медницкого цеха в ремонтно-механической мастерской ПАО «Сургутнефтегаз» треста «Сургутнефтедорстройремонт» НСДРСУ, пос. Нижнесортымский – Челябинск: ЮУрГУ, АТ; 2020, – 75 с., библиогр. список – 37 наим., 3 листа чертежей ф. А1.

Целью выпускной квалификационной работы было разработать проект модернизации медницкого цеха ремонтно-механической мастерской ДРСУ треста «Сургутнефтедорстройремонт» ПАО «Сургутнефтегаз», ведущего свою деятельность в поселке Нижнесортымский.

В работе был проведен анализ деятельности существующей сети предприятий треста «Сургутнефтедорстройремонт», обоснована необходимость модернизации ремонтного подразделения, определены задачи для достижения поставленной цели.

В процессе выполнения работы был проведен технологический расчет ремонтно-механической мастерской Нижнесортымского ДРСУ. Было предложено проектное решение для модернизации производственно-технической базы данного предприятия. Проведена оценка экономической составляющей предложенного проекта, показана экономическая целесообразность реконструкции АТП.

					<i>23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док-м</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Проект медницкого цеха в ремонтно-механической мастерской ПАО «Сургутнефтегаз» треста «Сургутнефтедорстройремонт» НСДРСУ, пос. Нижнесортымский</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Турищев Б.С.</i>					<i>В</i>	<i>4</i>	<i>75</i>
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>					<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Реценз.</i>						<i>Кафедра АВТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>							
<i>Утверд.</i>	<i>Рождественский Ю.В.</i>							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ.....	8
1.1 История создания треста «Сургутнефтедорстройремонт»	8
1.1 Характеристика предприятия.....	12
1.2. Анализ хозяйственной деятельности	17
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	19
2.1 Выбор нормативов ТО и ремонта.....	19
2.2 Корректирование нормативов ТО и ремонта.....	21
2.3 Годовой пробег автомобилей.....	25
2.4 Расчет производственной программы ТО и ремонта.....	26
2.5 Годовой объем работ по ТО и Р.....	29
2.6 Распределение трудоемкости по участкам АТП.....	31
2.7 Расчет количества рабочих и служащих.....	34
2.8 Расчет количества постов.....	36
2.9 Расчет площадей зон ТО и ТР и участков	39
3 МОДЕРНИЗАЦИЯ АТП.....	47
3.1 Показатели технической готовности автопарка	47
3.2 Технология ремонта радиаторов	51
3.3 Подбор необходимого технологического оборудования.....	52
4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЕКТА	56
4.1 Охрана труда.....	56
4.2 Характеристика санитарно-гигиенических условий труда, опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на рабочих местах	58
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА	61
5.1 Исходные данные для экономического расчета	61
5.2 Расчет капитальных вложений	61
5.3 Расчет эксплуатационных затрат.....	63
5.4 Расчет экономической эффективности проекта.....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	73

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

1.1 История создания треста «Сургутнефтедорстройремонт»

В восьмидесятые годы прошлого столетия, нефтегазодобывающий комплекс Западной Сибири переживал период коренных преобразований, требующий изменений и в его управлении. 13 января 1981 года министр нефтяной промышленности СССР Николай Алексеевич Мальцев подписал приказ №33 о структурных изменениях в Главтюменнефтегазе. 11 марта того же года, согласно этому документу, генеральный директор Производственного объединения «Сургутнефтегаз» Александр Викторович Усольцев издал приказ №212 о создании в структуре Объединения треста «Сургутнефтедорстройремонт».

Новый трест был создан на базе двух дорожно-ремонтных строительных управлений – Сургутского и Когалымского, а также управления механизированных работ № 1. Главной функцией нового подразделения было содержание автомобильных дорог. К 1981 году на балансе треста находилось 386 километров дорог. Оба ДРСУ осуществляли капитальный ремонт дорог в железобетонном исполнении, занимались текущим ремонтом грунтовых автотрасс, подготовкой и содержанием автомобильных «зимников». Одновременно велось строительство производственных баз управлений – асфальтобетонного завода, ремонтно-механических мастерских и т.д.

Первый асфальтобетонный завод производительностью 25 тонн асфальтобетонной смеси в час был смонтирован и сдан в эксплуатацию Сургутским ДРСУ в 1982 году. С использованием его продукции асфальтировались первые автомобильные дороги Сургутского района. Всего за три строительных сезона были заасфальтированы Нефтеюганское шоссе, дороги на Фёдоровское и Быстринское месторождения. К 1982 году на первой очереди асфальтобетонного завода было изготовлено 9730 тонн асфальта, что позволило уложить 5,65 километра сплошного асфальтобетонного покрытия по плитам и произвести ямочный ремонт на площади 12 тысяч квадратных метров.

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

сравнению с 1982 годом увеличился в 49 раз и составил 474,07 тысячи тонн. Объем грузоперевозок возрос в четыре раза, составив 4867,3 тысячи тонн.

В 1995 году трест «Сургутнефтедорстройремонт» началось значительное и резкое расширение географии деятельности ОАО «Сургутнефтегаз», и в первую очередь его дорожного подразделения. Все это существенным образом изменило приоритеты работы треста. Ранее приоритетными направлениями были содержание и ремонт автодорог, теперь основным видом производственной деятельности стало капитальное строительство. В середине девяностых силами треста была построена дорога на Конитлорское месторождение, было проложено более двухсот километров дороги от Сургута на Тянскую группу месторождений, а в 2004-2005 годах силами всех четырех управлений было осуществлено сложнейшее строительство 150-километровой дороги от Лянтора до Рогожниковского месторождения в Октябрьском районе ХМАО и осуществлен выход в Республику Саха (Якутия).

На сегодняшний день транспортная инфраструктура Сургутнефтегаза – это 4950 километров магистральных и внутрипромысловых дорог. Парк техники, эксплуатируемой в тресте «Сургутнефтедорстройремонт», составляет 1500 единиц. Эти показатели сопоставимы и даже превосходят аналогичные показатели некоторых специализированных транспортных предприятий. Основу парка техники составляют строительная спецтехника, производительные асфальтоукладчики, современные катки и самосвалы.

В связи с этим, серьезное развитие за последние годы получила и ремонтная база. Созданы службы, обеспечивающие нахождение техники в исправном состоянии, ее способность выносить требуемую нагрузку и выполнение требуемых объемов. Много внимания уделяется диагностике неисправностей, их анализу при каждой поломке. Анализируется все, начиная от того, кто и как ремонтировал, и до рассмотрения характеристик и состояния вышедшей из строя детали. Благодаря этому техника поддерживается в работоспособном состоянии.

Специалистами треста разрабатываются и внедряются в производство, в том числе, новые технологии по строительству дорог. Сегодня метод холодного ресайтлинга запатентован и является собственностью ОАО «Сургутнефтегаз».

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

1.1 Характеристика предприятия

ОАО «Сургутнефтегаз» трест СНДСР Нижнесортимское ДРСУ зарегистрировано по адресу Сургутский район, пос. Нижнесортимский ул. Транспортная д.73А.

Общая земельная площадь составляет 9,87 га. Территория отвечает санитарным требованиям. Площадка предприятия ограничена: с севера и запада – улицами Транспортной и Дорожников, с юга и востока – предприятиями и лесным массивом, как показано на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Место расположения компании

Главные функции АТП: капитальное строительство автодорог, капитальный ремонт, текущий ремонт и содержание автодорог в том числе и (зимники). На АТП работает около 500 человек.

Для осуществления необходимых видов деятельности предприятия, по состоянию на начало 2019 года, парк техники АТП составляет 159 единиц, который разделяется по назначению на три группы (таблица 1.1).

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

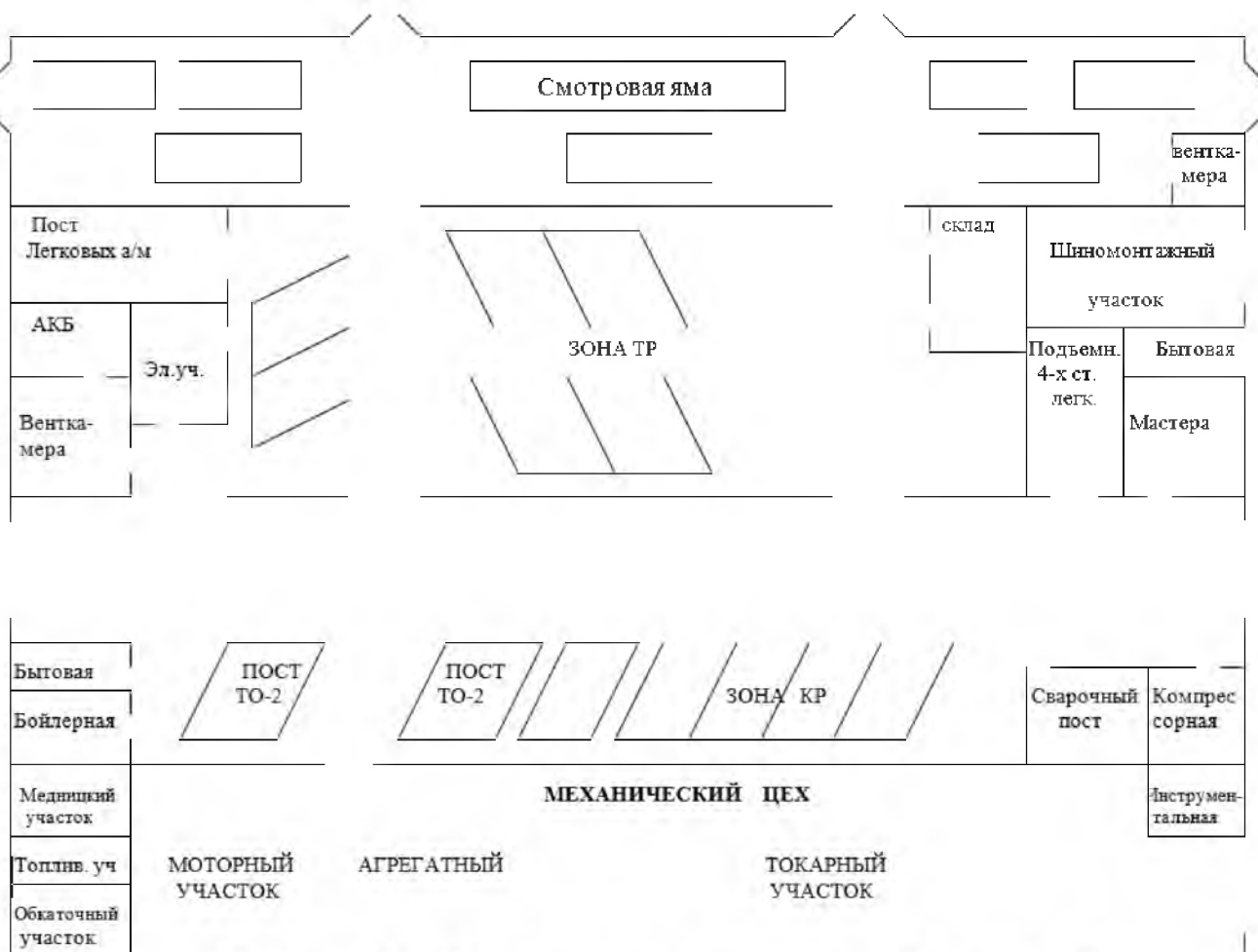


Рисунок 1.3 – Схема ремонтно-механической мастерской

ТО и ремонт автомобильной техники в ремонтно-механической мастерской предприятия рассматривается как одно из главных направлений технологического процесса по повышению эффективности деятельности транспортно-эксплуатационных подразделений (в нашем случае – автотранспортного подразделения). Степень механизации работ при ТО и ремонте определяет уровень условий труда, повышения его безопасности, а самое главное, способствует решению задачи повышения производительности работы персонала. Своевременное и высококачественное выполнение ТО и ремонта является основным средством снижения износа деталей и узлов подвижного состава, предотвращения отказов агрегатов и механизмов автомобиля, т.е. поддержание его в технически исправном состоянии.

Организация технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава организована по схеме, показанной на рисунке 1.4.

2.2 Корректирование нормативов ТО и ремонта

Автопарк компании состоит из грузовых автомобилей разной грузоподъемности, а его эксплуатация происходит в различных природно-климатических и дорожных условиях, что влияет на его ресурс, периодичность обслуживания и трудоемкость технических воздействий.

В виду отличия конкретных условий эксплуатации для подвижного состава проектируемого АТП от условий, для которых приведены нормативные значения, при расчетах возникает необходимость скорректировать нормативные значения в соответствии с условиями АТП.

Коэффициенты корректирования принимаем по ОНТП-01-91 [21]:

K_1 – от категории условий эксплуатации,

K_2 – от модификации ПС (расчеты ведутся для базовых моделей),

K_3 – природно-климатических условий,

K_4 – от технологически совместимого числа ПС,

K_5 – от условий хранения ПС.

2.1.1 Определение расчётных пробегов до ТО и КР

Корректирование нормативов выполняются по формулам:

$$L_{1(2)} = L_{1(2)}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (1)$$

$$L'_p = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2)$$

где L'_1 – расчётная периодичность ТО-1, км;

L'_2 – расчётная периодичность ТО-2, км;

L'_p – расчётный ресурсный пробег автомобиля, км;

L_1^H – нормативная периодичность ТО-1, км;

L_2^H – нормативная периодичность ТО-2, км;

L_p^H – нормативный ресурсный пробег автомобиля, км;

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

2.1.2 Определение расчётной трудоёмкости ТО и ТР

Нормативная трудоёмкость EO_c (выполняемых ежесуточно) состоит из уборочных работ (уборка кабины и платформ грузовых автомобилей и прицепного состава), моечных, заправочных, контрольно-диагностических и в небольшом объеме работ по устранению мелких неисправностей, которые производятся ежедневно после возвращения подвижного состава на места стоянок.

Нормативная трудоёмкость EO_T (выполняемых перед ТО-1, ТО-2 и ТР) состоит из уборочных работ (при уборке кабины дополнительно проводится протирка подушек и спинок сидений, мойка ковриков, протирка панели приборов и стекол), мойки двигателя и шасси, выполняемых перед ТО и ТР подвижного состава. Трудоёмкость EO_T равна половине трудоёмкости EO_c . Расчетная трудоёмкость EO_c и EO_T [23], с учетом коэффициента корректирования, составит:

$$t_{EO_c} = t_{EO_c}^{(н)} \cdot K_2, \quad (4)$$

$$t_{EO_T} = 0,5 \cdot t_{EO_c}^{(н)} \cdot K_2, \quad (5)$$

где $t_{EO}^{(н)}$ – нормативная трудоёмкость ЕО, чел.ч.

Расчетная (скорректированная) трудоёмкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава АТП:

$$t_i = t_i^{(н)} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (6)$$

где $t_i^{(н)}$ – нормативная трудоёмкость ТО-1,ТО-2, чел. ч.

Удельная расчетная нормативная (скорректированная) трудоёмкость текущего ремонта:

$$t_{ТР} = t_{ТР}^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (7)$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

где $t_{TP}^{(H)}$ – нормативная трудоёмкость TP на 1000 км. пробега, чел.ч;

Тогда для автомобилей первой группы (базовые комплектации):

$$t_{EOc} = 0,3 \cdot 1 = 0,3 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_{EOm} = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 1 = 0,15 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_1 = 3,6 \cdot 1 \cdot 1,55 = 5,58 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_2 = 14,4 \cdot 1 \cdot 1,55 = 22,32 \text{ (чел.ч);}$$

$$t_{TP} = 3,4 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,55 \cdot 1,0 = 8,22 \text{ (чел.ч / 1000 км).}$$

Данные по маркам автомобилей сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные и скорректированные нормативы ТО и TP

Марка, модель	Исходные нормативы		Коэффициенты корректировки					Скорректированные нормативы		
	Обозначение	Величина	K ₁	K ₂	K ₃	K _{4(ср)}	K ₅	Обозначение	Величина	По <i>lcc</i>
I группа	L_1^H	4000	0,8	1	0,9	1	1	L ₁	2560	2600
	L_2^H	16000	0,8	1	0,9	1	1	L ₂	10240	10400
	L_p^H	450000	0,8	1	0,9	1	1	L _{кр}	252000	249600
	t_{EO}^H	0,3	1	1	1	1	1	t _{EOc}	0,30	
	t_{EO}^H	0,3	1	1	1	1	1	t _{EOr}	0,15	
	t_1^H	3,6	1	1	1	1,55	1	t ₁	5,58	
	t_2^H	14,4	1	1	1	1,55	1	t ₂	22,32	
	t_{TP}^H	3,4	1,2	1	1,1	1,55	1	t _{TP}	8,22	
II группа	L_1^H	4000	0,8	1	0,9	1	1	L ₁	2560	2600
	L_2^H	16000	0,8	1	0,9	1	1	L ₂	10240	10400
	L_p^H	300000	0,8	1	0,9	1	1	L _{кр}	168000	166400
	t_{EO}^H	0,35	1	1	1	1	1	t _{EOc}	0,35	
	t_{EO}^H	0,35	1	1	1	1	1	t _{EOr}	0,18	
	t_1^H	5,7	1	1	1	1,55	1	t ₁	8,84	
	t_2^H	21,6	1	1	1	1,55	1	t ₂	33,48	
	t_{TP}^H	5	1,2	1	1,1	1,55	1	t _{TP}	12,09	
III группа	L_1^H	4000	0,8	1	0,9	1	1	L ₁	2560	2600
	L_2^H	16000	0,8	1	0,9	1	1	L ₂	10240	10400
	L_p^H	300000	0,8	1	0,9	1	1	L _{кр}	168000	166400
	t_{EO}^H	0,5	1	1	1	1	1	t _{EOc}	0,50	
	t_{EO}^H	0,5	1	1	1	1	1	t _{EOr}	0,25	
	t_1^H	7,8	1	1	1	1,35	1	t ₁	10,53	
	t_2^H	31,2	1	1	1	1,35	1	t ₂	42,12	
	t_{TP}^H	6,1	1,2	1	1,1	1,35	1	t _{TP}	12,85	

23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ

Лист

24

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

$$L_2 = 305 \cdot 200 \cdot 0,93 = 56730 \text{ (км)}.$$

Расчетные данные по всем группам приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Годовой пробег одного автомобиля

Марка, модель подвижного состава	$D_{пр}$, дней	$d_{ТО и ТР}$, дней/1000 км	α_T	L_T , км
I группа	305	0,38	0,93	56730
II группа	305	0,43	0,92	56120
III группа	305	0,53	0,9	54900

2.4 Расчет производственной программы ТО и ремонта

2.4.1 Определение программы технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год

Количество обслуживаний автомобилей (программы ТО) за год определяется расчетом по формулам [21]:

$$\Sigma N_{EOc} = A_u \cdot D_{раб} \cdot \alpha_T \quad (10)$$

$$\Sigma N_{EO_T} = \Sigma(N_1 + N_2) \cdot 1,6, \quad (11)$$

$$\Sigma N_1 = A_u \cdot L_T \cdot (1/L_1 - 1/L_2), \quad (12)$$

$$\Sigma N_2 = A_u \cdot \frac{L_T}{L_2}, \quad (13)$$

Тогда для первой группы:

$$\Sigma N_{EOc} = 13 \cdot 305 \cdot 0,93 = 4255;$$

$$\Sigma N_1 = 13 \cdot 56730 \cdot (1/2600 - 1/10400) = 213;$$

$$\Sigma N_2 = 13 \cdot 56730 / 10400 = 71;$$

$$\Sigma N_{EO_T} = (213 + 71) \cdot 1,6 = 454.$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Рассчитанные значения обобщены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Годовая производственная программа

Марка, модель подвижного состава	Аи, единиц	$L_{Г}$	$\Sigma N_{EO\phi}$	$\Sigma N_{EOГ}$	ΣN_1	ΣN_2
I группа	13	56730	3687	454	213	71
II группа	18	56120	5051	621	291	97
III группа	28	54900	7686	946	443	148

2.4.2 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год

Диагностические работы как отдельный вид обслуживания не проводятся, а входят в объём работ по ТО и ТР. Для того, чтобы оценить необходимость выделения отдельных постов для проведения комплекс диагностических работ необходимо рассчитать общегодовую программу по этим видам работ.

Программа Д-1 на весь парк за год определяется из выражения:

$$\sum N_{Д1}^e = 1,1 \sum N_{1z} + \sum N_{2z}, \quad (14)$$

Программа Д-2 на весь парк за год рассчитывается по формуле:

$$\sum N_{Д2}^e = 1,2 \cdot \sum N_{2z}, \quad (15)$$

Для первой группы автомобилей:

$$\Sigma N_{д1}^r = 1,1 \cdot 213 + 71 = 305;$$

$$\Sigma N_{д2}^r = 1,2 \cdot 71 = 85.$$

Результаты расчетов по всем группам сведены в таблицу 2.5.

где ΣN_{iz} – соответственно годовое число ЕО_с, ЕО_т, ТО-1 и ТО-2 на весь парк автомобилей одной модели;

t_i – скорректированная трудоемкость.

Годовой объем работ ТР:

$$T_{ТРГ} = \frac{L_{Г} \cdot A_u \cdot t_{ТР}}{1000}, \quad (18)$$

где $L_{Г}$ – годовой пробег автомобиля, км;

A_u – списочное число автомобилей;

$t_{ТР}$ – удельная скорректированная трудоемкость ТР, чел-ч на 1000 км пробега.

Тогда для автомобилей первой группы:

$$T_{ЕОст} = 3687 \cdot 0,3 = 1106,1 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{ЕОмг} = 455 \cdot 0,15 = 68,1 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{1г} = 245 \cdot 5,58 = 1188,5 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{2г} = 82 \cdot 22,32 = 1584,2 \text{ (чел} \cdot \text{ч)};$$

$$T_{ТРГ} = \frac{56730 \cdot 13 \cdot 8,22}{1000} = 6063,1 \text{ (чел} \cdot \text{ч)}.$$

Рассчитанные значения обобщены в таблице 2.8.

Кроме работ по ТО и ТР на предприятии выполняются вспомогательные работы. Годовой объем вспомогательных работ по АТП:

$$T_{всп} = (\Sigma T_{то}^e + \Sigma T_{тр}^e) \cdot K_{всп} / 100, \quad (19)$$

где $K_{всп}$ – объем вспомогательных работ в % (принимаем $K_c=30\%$).

$$T_{всп} = 64644,4 \cdot 30/100 = 19393,3 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Считаем, что все работы по ТО-1 и ТО-2 выполняются на своих постах кроме работ по диагностированию, которые выполняются на отдельных постах.

Расчетные данные сводятся в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Распределение объема работ ЕО, ТО и ТР по видам работ

Виды работ	Годовая трудоемкость ЕО, ТО, ТР						Общая годовая трудоемкость чел.ч.
	I группа		II группа		III группа		
	%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч	
ЕОс (выполняются ежедневно)							
- уборочные	14	154,9	14	247,5	14	538,0	940,4
- моечные	9	99,5	9	159,1	9	345,9	604,5
- заправочные	14	154,9	14	247,5	14	538,0	940,4
- контрольно-диагностические	16	177,0	16	282,9	16	614,9	1074,7
- ремонтные	47	519,9	47	830,9	47	1806,2	3157,0
Итого ЕОс	100,0	1106,1	100,0	1767,9	100,0	3843,0	6717,0
ЕОт (перед ТО и ТР):							
- уборочные	40	27,24	40	43,5	40,0	94,6	165,3
- моечные	60	40,86	60	65,2	60,0	141,9	248,0
Итого по ЕОт	100,0	68,1	100,0	108,7	100,0	236,5	413,3
ТО-1							
Общее диагностирование Д-1	10	118,85	10	257,1	10	466,5	842,4
Крепежные, регулир., смаз.	90	1069,65	90	2313,9	90	4198,3	7581,9
Всего по ТО-1	100	1188,5	100	2571,0	100	4664,8	8424,3
ТО-2							
Углубленное диагностирование (Д-2)	10	158,5	10	324,8	10	623,4	1106,6
Крепежные, регулир., смаз. и др	90	1426,2	90	2922,8	90	5610,4	9959,5
Всего по ТО-2:	100,0	1584,7	100,0	3247,6	100,0	6233,8	11066,1
Текущий ремонт							
Постовые работы:							
диагностирование общее Д-1	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
диагностирование углубленное Д-2	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
регулирующие и разбор.-сбор.	35	2122,1	35	4274,5	35	6911,7	13308,3
сварочные работы	4	242,5	4	488,5	4	789,9	1520,9
малярные работы	3	181,9	3	366,4	3	592,4	1140,7
жестяницкие работы	6	363,8	6	732,8	6	1184,9	2281,4
ИТОГО по постам:	50	3031,6	50,0	6106,4	50	9873,9	19011,9

23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ

Лист

32

Виды работ	Годовая трудоемкость ЕО, ТО, ТР						Общая годовая трудоемкость
	I группа		II группа		III группа		
	%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч	чел.ч
Участковые работы:							
- агрегатные	18	1091,4	18	2198,3	18	3554,6	6844,3
- слесарно-механические	10	606,3	10	1221,3	10	1974,8	3802,4
- электротехнические	5	303,2	5	610,6	5	987,4	1901,2
- аккумуляторные	2	121,3	2	244,3	2	395,0	760,5
- ремонт приборов системы питания	4	242,5	4	488,5	4	789,9	1520,9
- шиномонтажные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- вулканизационные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- кузнечно-рессорные	3	181,9	3	366,4	3	592,4	1140,7
- медницкие	2	121,3	2	244,3	2	395,0	760,5
- сварочные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- жестяницкие	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- арматурные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
- обойные	1	60,6	1	122,1	1	197,5	380,2
Всего по участкам:	50	3031,6	50	6106,4	50	9873,9	19011,9
Всего по зоне ТР:	100	6063,1	100	12212,8	100	19747,8	38023,7
Итого работ:		10010,5		19908,0		34725,9	64644,4

Распределение вспомогательных работ по видам работ определено по формуле 20 и сведено в таблицу 2.10.

$$T_{вид} = T_{всп} \cdot K_{сам}/100, \quad (20)$$

где $K_{сам}$ – объём вспомогательных работ в %.

Таблица 2.10 – Распределения трудоемкости вспомогательных работ

Вид работ	%	Трудоёмкость
Работы по самообслуживанию предприятия (ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки, инструмента, ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций)	40	7757,3
Транспортные работы	10	1939,3
Перегон автомобилей	20	3878,7
Приёмка, хранение и выдача материальных ценностей	10	1939,3
Уборка производственных помещений и территорий	20	3878,7
Итого:	100	19393,3

Таблица 2.11– Численность производственных рабочих

Место выполнения по видам работ		Годовой объем работ	Фонд времени		Кол-во технологически необходимых рабочих		Кол-во штатных рабочих
			Фт	Фш	Р _{Трасч}	Р _{Тприн}	
Зона ЕО	Уборочно-моечные	1958,2	2070	1820	0,95	1	1
	Заправочные	940,4	2070	1820	0,45	0	1
	Остальные	4231,7	2070	1820	2,04	2	2
ТО-1 (кроме Д1)		7581,9	2070	1820	3,66	4	4
ТО-2 (кроме Д2)		9959,5	2070	1820	4,81	5	5
Д-1 (общ.)		1222,7	2070	1820	0,59	1	1
Д-2 (углубл.)		1486,8	2070	1820	0,72	1	1
ТР постовые		18251,4	2070	1820	8,82	9	10
Агрегатный		6844,3	2070	1820	3,31	3	4
Слесарно-механический		3802,4	2070	1820	1,84	2	2
Электротехнический		1901,2	2070	1820	0,92	1	1
Аккумуляторный		760,5	2070	1820	0,37	0	0
Топливной аппаратуры		1520,9	2070	1820	0,73	1	1
Шиномонтажный		760,5	2070	1820	0,37	0	0
Кузнечно-рессорный		1140,7	2070	1820	0,55	1	1
Медницкий		760,5	2070	1820	0,37	0	0
Сварочный		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Жестяницкий		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Арматурно-кузовной		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Обойный		380,2	2070	1820	0,18	0	0
Всего		64644,4	-	-	31,23	31	36

Так как при расчетах количество рабочих, необходимых для выполнения работ данного вида, меньше или равно 1, предлагается объединять технологически совместимые работы с выделением 1 штатного рабочего:

- аккумуляторные и по ремонту топливной аппаратуры;
- медницкие, жестяницкие;
- обойные, арматурно-кузовные, сварочные.

Шиномонтажные работы организовать силами персонала постов ТР.

Расчет необходимой численности вспомогательных рабочих ведем по тем же формулам, что и расчет основных производственных рабочих.

$$P_{всп} = 19393,3 / 1820 = 10,66 \approx 11 \text{ (чел.)}$$

2.8 Расчет количества постов

Учитывая полученные в разделе 2.3, табл. 2.6, данные по суточным объемам технических воздействий:

- $N_{eo}^c = 35$ обслуживаний;
- $N_{TO-1}^c = 4$ обслуживания
- $N_{TO-2}^c = 1$ обслуживание,

Принимаем для зоны ЕО – поточный метод организации производства работ, для зон ТО-1, ТО-2 и ТР – тупиковый метод производства на универсальных постах.

2.8.1 Расчет линий ЕО

Исходными величинами для расчета числа поточных линий обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Такт линии ЕО из условия пропускной способности мойки рассчитаем:

$$\tau_{eo} = \frac{60}{N_y}, \quad (23)$$

где N_y – производительность моечной установки, ед/ч.

Для мойки машин выбираем стационарную, автоматическую, порталную мойку ТВ Karcher, производительностью 10 автомобилей в час (принимаем $N_y = 10$) [37].

Отсюда $\tau_{eo} = 6,0$ мин.

Ритм производства:

$$R_{eo} = \frac{T_{eo} \cdot 60}{N_{eo}}, \quad (24)$$

где T_{eo} – продолжительность работы зоны за сутки, принимаем $T_{eo} = 16$ ч;

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

N_{eo} – суточная программа ЕО.

Отсюда

$$R_{eo} = 16 \cdot 60 / 35 = 27 \text{ (мин.)}$$

Количество линий рассчитываем по формуле:

$$x_{eo} = \frac{\tau_{eo}}{R_{eo} \cdot \eta}, \quad (25)$$

где η – коэффициент использования рабочего времени линии, $\eta = 0,8$ [21].

Отсюда

$$x_{eo} = 6,0 / (27 \cdot 0,8) = 0,28.$$

Принимаем по рекомендациям [35] одну линию ЕО.

Количество постов на линии ЕО принимаем равным $X_{EO} = 3$ в соответствии с рекомендациями [35]:

- 1 пост – уборочные работы;
- 2 пост – моечные работы;
- 3 пост – обтирочные, смазочные работы

2.8.2 Расчет постов в зоне ТО и ТР

Расчет количества постов зоны ТО и ТР, общей и поэлементной диагностики (Д-1 и Д-2) производится по единой формуле:

$$X_{ТО(Д)} = \frac{T_{ТО} \cdot \varphi}{D_{pг} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (26)$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

где $T_{\text{то}}$ – годовая трудоемкость определенного вида работ, выполняемых на постах, чел.-ч;

$\varphi = 1,2 \dots 1,5$ – коэффициент, учитывающий возможность неравномерного поступления автомобилей в течение смены [21];

K_{max} – коэффициент, отражающий долю работ, выполняемых в наиболее загруженную смену. ($K_{\text{max}} = 0,5$);

$D_{\text{рГ}} = 255$ – принятое количество дней работы постов в году;

$T_{\text{СМ}}$ – продолжительность работы зоны или участка в чутки, ч.;

$P_{\text{II}} = 1,5 \dots 2$ – среднее количество рабочих, одновременно работающих на посту, чел. Принимается согласно рекомендациям [21];

$\eta_{\text{п}} = 0,85 \dots 0,9$ – коэффициент использования рабочего времени

Для зоны ТО-1:

$$X_{\text{ТО-1}} = \frac{7581,9 \cdot 1,2}{2555 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 0,9} = 3 \text{ (поста).}$$

Для зоны ТО-2:

$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{9959,5 \cdot 1,2}{255 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,9} = 3 \text{ (поста).}$$

Количество постов для проведения работ Д-1:

$$X_{\text{Д-1}} = \frac{1222,7 \cdot 1,2}{255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 0,79 \approx 1 \text{ (пост).}$$

Количество постов для проведения работ Д-2:

$$X_{\text{Д-2}} = \frac{1486,8 \cdot 1,2}{255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 0,67 \approx 1 \text{ (пост).}$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

2.9.1 Расчет площади зоны ЕО

Площадь зоны ЕО при организации поточной линии рассчитывается по формуле [21]:

$$F_{EO} = L_{EO} \cdot B_{EO}, \quad (27)$$

где L_{EO} – длина линии ЕО, м;

B_{EO} – ширина линии ЕО.

Длина линии ЕО определяется:

$$L_{EO} = L_a \cdot X_{EO} + a \cdot (X_{EO} - 1) + 2 \cdot (L_a + 2 \cdot a_1), \quad (28)$$

где L_a – длина автомобиля (принимают по габаритным размерам самого большого), м;

X_{EO} – число постов в зоне ЕО;

a – расстояние между ТС, $a=1,2$. [22]

a_1 – расстояние между ТС, $a_1=2$. [22]

КАМАЗ 65117 имеет длину 10245 мм и ширину 2550 мм, являясь самым длинным и большим автомобилем, среди рассматриваемых(табл.1.1).

Тогда площадь горизонтальной проекции составит 35,72 м².

$$L_{EO} = 10,245 \cdot 3 + 1,2 \cdot (3 - 1) + 2 \cdot (10,245 + 2 \cdot 2) = 61,625 \text{ (м)}.$$

С учетом сетки колонн 6×6 м принимаем для линии ЕО:

$$L_{EO} = 66 \text{ м}; B_{EO} = 6 \text{ м};$$

$$F_{EO} = 66 \cdot 6 = 396 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Зона ЕО располагается в отдельном корпусе за территорией предприятия.

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.9.2 Расчет площади зон ТО, ТР и диагностики

Расчет площадей производственных подразделений по укрупненным нормативам производится по формуле:

$$F_z = \Sigma f_a \cdot X_{II} \cdot K_n, \quad (29)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

X_{II} – число постов в соответствующей зоне;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, $K_n = 4$.

Для КАМАЗ-65117:

$$f_a = 10,245 \cdot 2,55 = 26,12 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Тогда размер зоны ТО-1:

$$F_{ТО-1} = 26,12 \cdot 3 \cdot 4 = 313,44 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размер зоны ТО-2:

$$F_{ТО-2} = 26,12 \cdot 3 \cdot 4 = 313,44 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размер зоны ТР:

$$F_{ТР} = 26,12 \cdot 6 \cdot 4 = 626,88 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размер зон диагностирования:

$$F_{Д-1} = 26,12 \cdot 1 \cdot 4 = 104,48 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$F_{Д-2} = 26,12 \cdot 1 \cdot 4 = 104,48 \text{ (м}^2\text{)}.$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Общая площадь производственных зон АТП по укрупненным нормативам составит:

$$F_3 = 313,44 + 313,44 + 626,88 + 104,48 + 104,48 = 1462,72 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Размеры зон уточняются с учетом оборудования зоны, но должны быть не меньше рассчитанных.

2.9.3 Расчет площадей производственных участков

Площади производственных отделений и цехов в первом приближении могут быть рассчитаны по количеству работающих в наиболее многочисленную смену и удельной площади на одного работающего [19]:

$$F_{\text{уч}} = f_{\text{P1}} + f_{\text{P2}} (P_{\text{T}} - 1), \quad (30)$$

где f_{P1} – удельная площадь 1 рабочего, м²;

f_{P2} – удельная площадь на каждого последующего рабочего, м².

P_{T} – количество рабочих в наиболее загруженную смену.

Результаты расчетов площадей сводим в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Расчет площадей цехов (участков)

Наименование цеха	Кол-во рабочих в наибольшей смене	Площадь, м ²		
		Удельная площадь на первого рабочего	Удельная площадь на каждого рабочего	Расчетная площадь
Агрегатный	4	22	14	64
Слесарно-механический	2	18	12	30
Электротехнический	1	15	9	15
Участок ТА	1	21	15	21
Кузнечно-рессорный	1	21	5	21
Медницкий участок	1	15	9	15
Всего $F_{\text{уч}}$				166

При обезличивании автомобиле-мест число их определяется по формуле:

$$A_X = A_{CC} - (A_{KP} + X_{TO} + X_{TP} + X_{OЖ}) - A_L, \quad (35)$$

где A_{KP} – число автомобилей, находящихся в КР;

X_{TO} и X_{TP} – число постов ТО и ТР;

$X_{OЖ}$ – число постов ожидания;

A_L – число автомобилей, находящихся на линии при круглосуточной работе парка или в командировках.

$$A_X = 59 - (0 + 6 + 6 + 4) - 0 = 43.$$

Укрупнено площадь зоны хранения F_X , m^2 , может быть определена по следующей формуле:

$$F_X = f_{y\partial.x} \cdot A_X, \quad (36)$$

где $f_{y\partial.x}$ – удельная площадь на одно место хранения, m^2 .

$$F_X = 54 \cdot 43 = 2322 (m^2).$$

$$X_{KTP} = \frac{0,7 A_{CC} \alpha_T}{T_B A_{II}}, \quad (37)$$

где A_{II} – часовая пропускная способность одного поста, авт/ч;

T_B – продолжительность выпуска автомобилей на линию, час.

Площадь контрольно-технического пункта приближенно равна:

$$F_{KTP} = 4 \cdot X_{KTP} \cdot f_a, \quad (38)$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Отсюда:

$$X_{КТП} = \frac{0,7 \cdot 59 \cdot 0,93}{1,7 \cdot 40} = 0,56 \approx 1 \text{ пост}$$

$$F_{КТП} = 4 \cdot 1 \cdot 26,12 = 104 \text{ (м}^2\text{)}.$$

После определения площади застройки зданий определяется необходимая площадь участка под эту застройку $F_{ген.п.}$, м²:

$$F_{ген.п.} = \frac{F_{Пр.К} + F_X + F_{КТП} + F_i}{K_3}, \quad (2.39)$$

где $F_{Пр.К}$, F_X , $F_{КТП}$ – площади застройки производственного корпуса, открытой стоянки хранения автомобилей и КТП;

F_i – площадь застройки другими, отдельно стоящими зданиями, м² (для расчетов принимаем 60 м²);

K_3 – плотность застройки, %.

$$F_{ген.п.} = \frac{2637 + 2322 + 104 + 60}{0,6} = 8752 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Рассчитанные площади уточняются при разработке графической части, но должны быть не меньше рассчитанных.

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3 МОДЕРНИЗАЦИЯ АТП

3.1 Показатели технической готовности автопарка

Как видно из заявленного основного вида деятельности предприятия, рассмотренного подробно в первой части работы, работа автотранспорта и техники для деятельности компании являются ключевыми. Полное переоснащение автопарка на ближайшее время на предприятии не планируется, будет использоваться уже имеющаяся техника. Ежегодный рост использования автопарка приводит к увеличению себестоимости перевозок из-за увеличения расхода масла, износа и поломки деталей и агрегатов. При отсутствии плановой системы ТО и Р коэффициент технической готовности будет постоянно понижаться.

По данным АТП с начала эксплуатации подвижного состава наблюдалось снижение коэффициента технической готовности, а, следовательно, и коэффициента выпуска. Данные взаимосвязи последних лет приведены на рисунке 3.1.

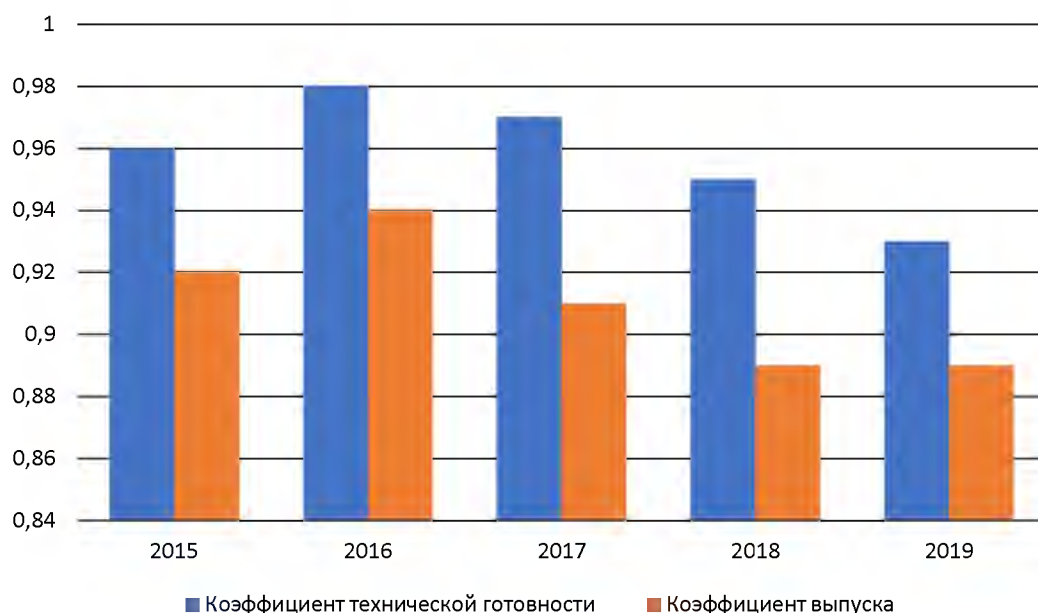


Рисунок 3.1 – Показатели технической готовности и выпуска парка автомобилей

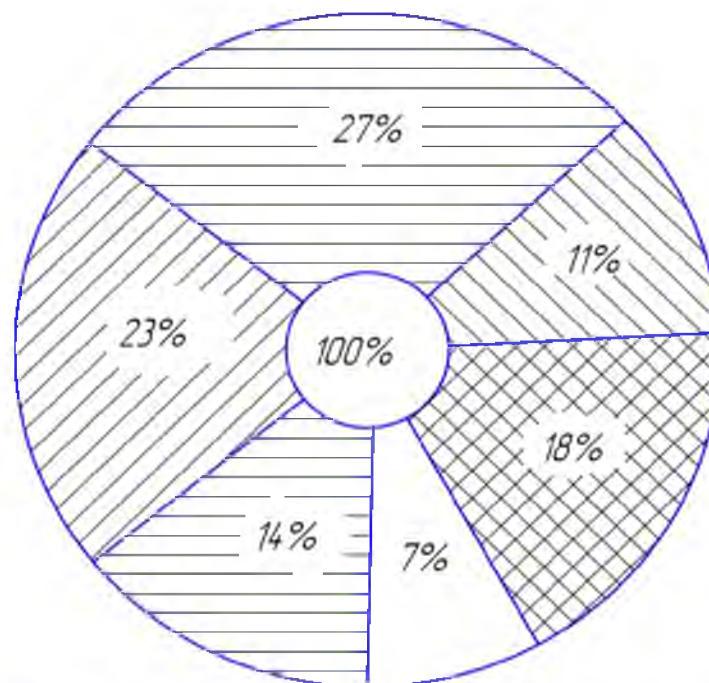


Рисунок 3.2 – Характерные неисправности систем двигателя по данным предприятия за 2019 год

Как мы можем убедиться, система охлаждения относится к одной из наиболее частых причин выхода из строя силовой установки. Кроме того, даже неисправности не приводящие к немедленной утрате работоспособности двигателя, в условиях низких температур могут привести к критическому изменению условий работы водителя. Работа системы охлаждения неразрывно связана с работой системы отопления кабины, а значит сказывается и на микроклимате на рабочем месте водителя. Однако, система охлаждения как конструктивно, так и технологически неоднородна, поскольку состоит из большого количества составных частей. В связи с этим важно провести поэлементный анализ неисправностей системы охлаждения. В графическом виде результаты такого анализа представлены на рисунке 3.3.

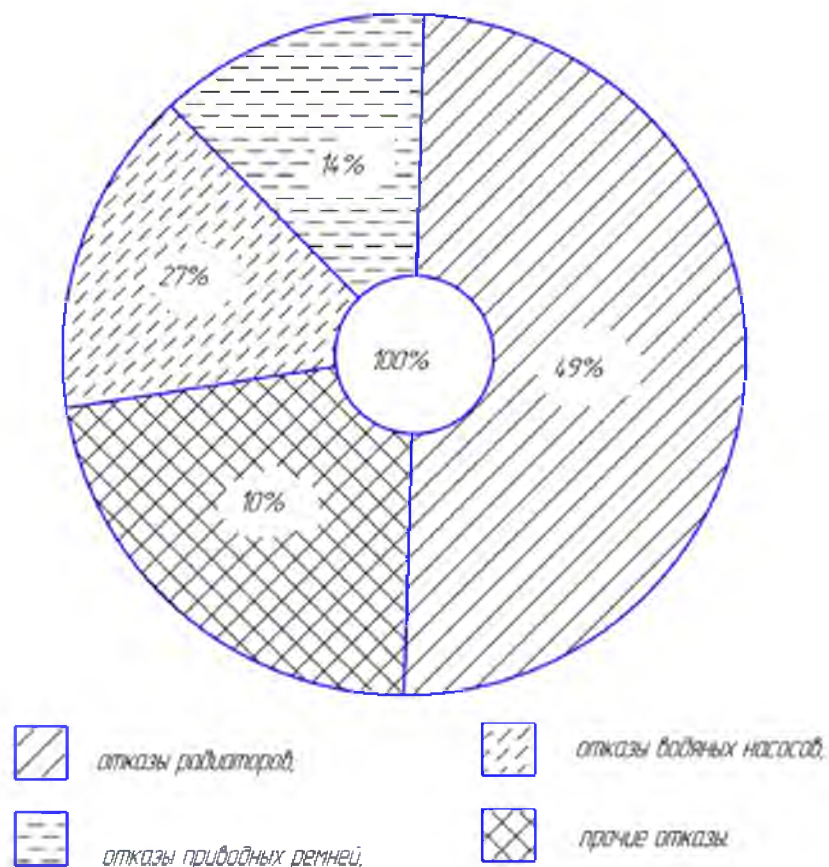


Рисунок 3.3 – Соотношение отказов элементов системы охлаждения по данным предприятия за 2019 год

Из рисунка мы видим, что наименее надежным элементом системы охлаждения в этих условиях является радиатор. И это вполне объяснимо – радиатор системы охлаждения автомобиля является достаточно хрупким элементом, при этом на него воздействуют множество негативных факторов таких как:

- резкие перепады температуры;
- механическое воздействие (вибрации, удары, колебания, изгибы) при эксплуатации в условиях низкого качества дорог и бездорожья;
- агрессивное воздействие со стороны охлаждающей жидкости. Все это приводит к появлению усталостных трещин на поверхности деталей радиатора, разрушению его элементов, потере герметичности, снижению теплоотдачи.

При этом нужно отметить, что в условиях Севера работоспособность двигателя и его систем является очень важным условием с точки зрения сохранности техники и здоровья и жизни людей. Поэтому надежность системы

охлаждения и ее элементов – весьма актуальный вопрос. Неисправности радиаторов часто отличаются сложностью их устранения ввиду конструктивных особенностей и особенностей эксплуатации. Ведь радиатор при всей своей относительно невысокой стойкости к механическим воздействиям должен сохранять герметичность и высокую степень теплоотдачи. При этом положение усугубляет разнообразие материалов, применяемых при изготовлении радиаторов.

С точки зрения технологии ремонта важнейшей для нас причиной является недостаток технологического оборудования и инструмента. Тем более что эта проблема вполне решаема при грамотном инженерном подходе. Как показало изучение проблемы, на предприятии при выполнении медницко-жестяницких работ действительно используется малое количество специального и механизированного оборудования и инструмента. А это приводит к увеличению трудовых, временных и материальных затрат при низком качестве получаемых результатов.

Таким образом, имеем возможность сформулировать проблему:

- значительные простои автомобилей при ремонте системы охлаждения ввиду низкого уровня оснащенности медницко-радиаторного участка технологическим оборудованием.

Необходимо достигнуть цели:

- снизить простои автомобилей в ремонте путем совершенствования технологии ремонта радиаторов.

3.2 Технология ремонта радиаторов

На медницко-радиаторном участке выполняют ремонт любых радиаторов. Они очень разнообразны по назначению, условиям работы и конструкции. Подавляющее большинство автомобилей оснащено двигателями с жидкостным охлаждением – поэтому в них обязательно есть радиатор охлаждения двигателя и радиатор отопителя (печка). Во многих современных автомобилях имеются один или два масляных радиатора. В автомобилях с кондиционерами есть радиатор кондиционера (конденсор). В автомобилях с турбонаддувом обязательен

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

интеркулер. Режимы работы у них разные, повреждения тоже разные, соответственно, их по-разному ремонтируют и испытывают после ремонта. Наряду с автомобильными радиаторами в ремонт поступают радиаторы строительной техники (погрузчиков, бульдозеров, экскаваторов и других машин). Большинство автомобильных радиаторов отличаются размерами, а условия работы, конструкция и технологии ремонта примерно такие же. Исключение – большие масляные радиаторы компрессоров и гидроприводов: они рассчитаны на существенно большие давления, чем радиаторы охлаждения двигателей, и их ремонт более трудоёмок. Основные виды ремонта радиаторов:

- течи по трубкам и местам входа трубок в трубную доску;
- повреждения бачков;
- деформации радиаторов после аварии;
- замена патрубков и сердцевины.

После ремонта предприятие получает гарантированно герметичное, а следовательно – работоспособное изделие. Давление при проверке герметичности – разное, в зависимости от условий работы радиатора.

Имеющееся в данный момент оборудование не позволяет (если нужно) проводить испытания при давлении 60 атм. и больше, данный недостаток можно решить внедрением специального стенда для ремонта и испытания радиаторов. Для ремонта на участок поставляется уже снятый с автомобиля радиатор. Срок обычного, несрочного ремонта в подавляющем большинстве случаев – не более двух суток.

3.3 Подбор необходимого технологического оборудования

После изучения рынка стендов для ремонта радиаторов подобного типа нами был выбран стенд Р-928-001 изготовления ООО «КРОН» (Россия) [37]. Стенд предназначен для комплексных работ по ремонту радиаторов автомобилей различного типа (от малолитражных легковых до автобусов большого класса) и сварочных работ.

В состав стенда (таблица 3.1) входят: ванна, стол рабочий, шкаф для газовых

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

баллонов. Внутри рабочего стола установлен компрессор и насосная станция. Данные изделия предназначены для испытаний радиатора сжатым воздухом и водой. Помимо этого, стол оборудован поворотными тисками, тумбой и четырьмя выдвижными ящиками.

Таблица 3.1 – Комплект поставки стенда Р-928-001

№	Наименование	Кол-во
1	Верстак для ремонта радиаторов	1
2	Вытяжная установка	1
3	Жалюзи направления воздуха	1
4	Устройство подъема, вращения и перемещения радиаторов с электрическим приводом	1
5	Ванна для проверки радиаторов с подсветкой	1
6	Компрессор	1
7	Гидравлический насос	1
8	Агрегатный отсек	1
9	Панель управления	1
10	Бак медный для охлаждающей жидкости	1
11	Подогреватель автоматический для проверки радиатора в различных температурных режимах	1
12	Реле времени	1
13	Система слива	1
14	Сигнализатор утечек	1
15	Светильник подвесной	1
16	Паяльник	1
17	Подставка для паяльника	1
18	Комплект инструмента и приспособлений	1
19	Руководство по эксплуатации	1
20	Паспорт изделия	1
21	Протокол испытаний	1
22	Свидетельство о приемке	1

Ванна, встроенная в устройство, предназначена для выявления дефектов радиатора, а также для финального испытания после его ремонта. Вместе с ванной, в ее состав входит подъемно поворотный механизм с защитным устройством и пульт управления. В состав пульта входит планшетный компьютер с сенсорным управлением и кнопка аварийной остановки.

В шкафу для баллонов устанавливаются баллон с пропаном и кислородом.

Работы, проводимые с использованием стенда:

- проведения гидравлических испытаний радиаторов;
- проведения испытаний на отсутствие протечек;

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

- проведения временных испытаний;
- проведения усталостных испытаний;
- разборки радиаторов;
- сборки радиаторов;
- пайки радиаторов;
- устранения протечек;
- замены деталей радиаторов.

Габаритно-весовые и прочие технические характеристики стенда представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Технические характеристики стенда Р-928-001

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
Напряжение питающей сети переменного тока, В.	380
Частота сети, Гц.	50
Потребляемая мощность, кВт.	1,2
Габаритные размеры, мм (Ш × Г × В):	
Ванна (вместе с подъемно-гидравлическим устройством мин.-макс.)	1500 × 1586 × 970 (1424 - 2304)
Стол для ремонта (верстак)	1900 × 1200 × 970
Пульт управления	613 × 421,5 × 648
Шкаф для газовых баллонов	1000 × 570 × 2060
Общие габариты стенда	4430 × 2307,5 × 2060
Масса, кг:	
Ванна	541
Стол для ремонта (верстак)	230
Пульт управления (вместе с держателем)	40
Шкаф для газовых баллонов	172,5
Общая масса стенда	983,5
Категории изделия	
Категория изделия по капитальности	II класс
Категория изделия по долговечности	II степень
Категория изделия по пожарной опасности	«А» по НПБ 105
Параметры эксплуатации	
Допустимая температура эксплуатации, °С	+5 .. +45
Срок службы до списания, лет	10

Внешний вид и габаритные размеры стенда приведены на рисунках 3.4 и 3.5, соответственно.

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЕКТА

4.1 Охрана труда

Одной из важнейших задач является создание безопасных условий труда, ликвидация производственного травматизма и профзаболеваний, а также экологическая безопасность, т.е. снижение вредных воздействий на окружающую среду.

Управление охраной труда на участках осуществляет начальник участка (мастер, бригадир) согласно нормативным документам по охране труда. Начальник участка должен решать следующие задачи:

- обучение работающих безопасности труда (на основе ГОСТ 12.0.004-90 «Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения»);
- обеспечение безопасности производственного оборудования (оборудование должно отвечать требованиям стандартов) обеспечение безопасности производственных процессов;
- нормализация санитарно-гигиенических условий труда (устранение причин возникновения опасных и вредных производственных факторов);
- обеспечение работников АТП средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха работающих;
- оперативный контроль за состоянием охраны труда при выполнении работ на участке диагностики.

При обнаружении каких-либо неисправностей, нарушений правил техники безопасности принимают меры по их устранению и производят запись в книге мастера. Затем мастер проводит короткий инструктаж с рабочими по технике безопасности, на котором информирует рабочих о результатах осмотра, принятых мерах и напоминает о необходимости соблюдения правил техники безопасности при проведении работ [20].

Начальник участка контролирует обучение работающих охране труда, проводит первичный инструктаж всех принятых на работу. Инструктаж может быть индивидуальным или групповым, но не более десяти человек в группе.

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

После проведения инструктажа и проверки знаний делается соответствующая запись в личной карточке работника и в журнале регистрации вводного инструктажа.

В процессе проведения диагностирования автомобилей, на работников действуют опасные и вредные производственные факторы [3, 5], значения которых сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Предельно допустимые значения вредных факторов

Название фактора	Предельно допустимое значение или необходимые средства защиты	Нормативный документ	Значение фактора на участке диагностики
Пыле-газо-выделения	6 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005-88 ГН 2.2.5.686-98	5,9 мг/м ³
Тепловые излучения	350Вт/м ² ;35°С	ГОСТ 12.4.123-83	100Вт/м ² ;22°С
Шумы	65дБА	СН 2.2.4/2.1.8.562-96	60дБА
Электромагнитные поля	50 Гц; 5Вт/м ²	ГОСТ 12.1.002-84	0 Гц; 1,2 Вт/м ²
Электрический ток	12 В	ГОСТ Р 12.1.019-2009	12 В
Механическое травмирование	Оградительные устройства; тормозные устройства; знаки безопасности	ГОСТ 12.4.125-83	Присутствует
Возникновение пожаров	Отсутствие или изоляция ЛВЖ, ГЖ, ГГ, ГП	ГОСТ 12.1.004-91	Присутствует
Вибрация	Виброускорение 21,3 м/с ² Виброскорость 1,4 м/с	ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ	19,5 м/с ² 1,2 м/с
Освещение	Освещенность рабочих постов не менее 200 лк;	СП 52.13330.2011	230 лк
Сброс сточных вод	Показатели сточных вод: - по взвешенным веществам - 50 мг/л; по нефтепродуктам -15 мг/л.	ГОСТ 17.1.3.13-86	Очистные сооружения в наличии

Защита от вредных и опасных факторов осуществляется несколькими методами, которые в некоторых случаях необходимо применять комплексно. Основными из них являются:

- а) автоматизация и механизация процессов, которые сопровождаются выделением вредных веществ;
- б) усовершенствованием технологических процессов, их рационализацией;

ГОСТ 12.1.005.-88 [6] оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Нормы температуры, влажности и скорости движения воздуха по ГОСТ 12.1.005.-88

Производственное помещение	Категория работ	Гигиенические условия труда						Допустимая темп. возд. на пост. Раб. месте
		Оптимальная			Допустимая			
		$t, ^\circ\text{C}$ возд.	Отн. Влажн	Скор. движ. воздуха	$t, ^\circ\text{C}$ возд.	Отн. Влажн	Скор. движен. воздуха	
Медн. цех	III	18-21	60-40	0,5	Не>26	65	0,6-0,7	26

Для поддержания оптимальных значений параметров метеорологических условий в помещениях АТП предусмотрена организация местного отсоса от оборудования, удаляющую избытки влаги вместе с отсасываемым воздухом, а также общеобменная вентиляция, рассчитанная на устранение избытков тепла и влаги [30].

Для производственных помещений применяются светильники типа ОД. Светильники типа ОД с лампами ДЛ-250 расположены равномерно по площади потолка всей зоны. На основании СП 52.13330.2011 [29] в таблице 4.3 приведена нормируемая освещенность.

Таблица 4.3 – Нормированная освещенность в помещении

Производственное помещение	Наименьший объект различия, мм	Размер зрительной работы	Контраст объекта с различн. фоном	Подразряд зрительн. работы	Характеристика фона	Освещенность	
						При комб. осв.	При общ. освещ.
Медн. цех	от 1 до 5	V	малый	б	темный	300	200

В производственных помещениях следует применять естественное и искусственное освещение с использованием ламп ДЛ-250. Питание ламп осуществляется от сети 220В. Переносные лампы питаются от понижающего трансформатора напряжением 36 В.

Гигиенические нормы вибрации, воздействующие на рабочих проектируемой станции, приводятся в табл. 4.4 по ГОСТ 12.1.012-2004 [7].

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Исходные данные для экономического расчета

Исходными данными для экономического расчета являются [36]:

Трудоемкость медницких работ, $T_M = 760,5$ чел.-ч;

Численность работников по объекту проектирования $P_M = 1$;

Стенд по ремонту радиаторов описанный в разделе 3.3;

Производственная площадь объекта проектирования, $F_M = 15$ м²;

Потребляемая мощность всего оборудования стенда, $M = 1,2$ кВт.

5.2 Расчет капитальных вложений

Капиталовложения или основные производственные фонды – это те средства труда, которые участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на готовый продукт в течение длительного времени, их стоимость определяется [36]:

$$C_{оф} = C_{зд.} + C_{об} + C_{инв} + C_{тр.}, \quad (5.1)$$

где $C_{оф}$ – стоимость основных производственных фондов, руб.;

$C_{зд.}$ – прибавочная стоимость здания (участка) на реконструкцию без строительства дополнительных площадей, руб.;

$C_{инв}$ – стоимость инвентаря, руб.;

$C_{об}$ – стоимость приборов и оборудования, руб.;

$C_{тр.м.}$ – стоимость транспортировки и монтажа, руб.;

Поскольку проектирование медницкого участка проводим на базе реконструируемого помещения, то согласно [36] прибавочная стоимость здания на реконструкцию без строительства дополнительных площадей определяется по формуле:

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

$$C_{зд.} = S_{рек} \cdot P_{рек}, \quad (5.2)$$

где $S_{рек}$ – расчетная площадь объекта проектирования;

$P_{рек.}$ – стоимость реконструкции одного кв. метра площади, руб./м². (2 тыс. руб.).

$$C_{зд.} = 15 \cdot 2000 = 30000 \text{ (руб.)}.$$

Стоимость оборудования определяется исходя из рыночной стоимости (таблица 3.1):

$$C_{об.} = \sum C_i \cdot n, \quad (5.3)$$

где C_i – стоимость единицы оборудования,

n – количество ед. оборудования.

Итого стоимость оборудования 465000 руб. [37].

Стоимость инвентаря составляет 2% от стоимости оборудования:

$$C_{инв.} = 0,02 \cdot C_{об.}; \quad (5.4)$$

$$C_{инв.} = 0,02 \cdot 465000 = 9300 \text{ (руб.)}.$$

Затраты, связанные с транспортировкой и монтажом нового оборудования $C_{тр.-м.}$, составляют 10% от его стоимости:

$$C_{тр.-м.} = 0,1 \cdot C_{об.}; \quad (5.5)$$

$$C_{тр.-м.} = 0,1 \cdot 465000 = 46500 \text{ (руб.)}.$$

Определим стоимость основных производственных фондов $C_{оф.}$

$$C_{оф.} = 30000 + 465000 + 9300 + 46500 = 550800 \text{ (руб.)}.$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

5.3 Расчет эксплуатационных затрат

5.3.1 Расчет текущих эксплуатационных затрат

Текущие эксплуатационные затраты включают в себя расходы на приобретение основных и вспомогательных материалов, на приобретение запасных частей для ремонта технологического оборудования и транспортных средств, на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов, на обеспечение энергоносителями, затраты на ремонт помещения и оборудования.

Затраты на приобретение сырья и (или) материалов, используемых при выполнении работ принимаем:

$$P_{\text{мат}} = H_{\text{м.ср}} \cdot (\Sigma L_{\text{год}} / 1000) \cdot K, \text{ руб.} \quad (5.6)$$

где $H_{\text{м.ср}}$ – средняя норма затрат на материалы по АТП ($H_{\text{м.ср}} = 36,5$ руб./1000 км);

$\Sigma L_{\text{год}}$ – годовой пробег автопарка, тыс. км ($\Sigma L_{\text{год}} = 3284,85$) (по табл.2.4);

K – поправочный коэффициент, учитывающий долю работ на участке в общем объеме ($K = 0,03$).

Тогда

$$P_{\text{мат}} = 36,5 \cdot 3284,85 \cdot 0,03 = 3596 \text{ (руб.)}$$

Затраты на приобретение запасных частей для ремонта технологического оборудования принимаем равным 2 % от стоимости оборудования:

$$P_{\text{зч}} = 0,02 \cdot C_{\text{об}} = 0,02 \cdot 465000 = 9300 \text{ (руб.)}$$

Затраты на приобретение малоценных и быстроизнашивающихся предметов принимаем равными 2500 руб. в год на одного рабочего участка.

$$P_{\text{мал}} = 2500 \cdot 1 = 2500 \text{ (руб.)}$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Расходы на электроэнергию на проектируемом участке рассчитаем исходя из рассчитанных данных в третьем разделе.

Затраты на электроэнергию определяются:

$$P_{э.} = W \cdot S_{к}, \quad (5.7)$$

где $P_{э.}$ – стоимость электроэнергии за год, руб.;

$S_{к.}$ – стоимость 1 кВт · ч силовой электроэнергии, руб. (стоимость 1 кВт·ч для промышленных предприятий принимаем $S_{к} = 3,2$ руб.);

W – суточный расход электроэнергии, кВт · ч:

$$W = M \cdot D_{рг.} \cdot C \cdot T_{см} \cdot K_{И}, \quad (5.8)$$

где $D_{рг.}$ – количество рабочих дней в году;

M – мощность оборудования, кВт;

$T_{см}$ – длительность смены;

$K_{И}$ – коэффициент, учитывающий интенсивность использования оборудования.

Тогда

$$P_{э.} = 1,2 \cdot 305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 3,2 \cdot 0,45 = 4216 \text{ (руб.)}$$

Ниже перечислены и рассчитаны статьи расходов на содержание и эксплуатацию основных средств.

Расходы на ремонт оборудования принимается примерно 5% от его стоимости:

$$P_{рем.об.} = 0,05 \cdot C_{об.} \quad (5.9)$$

$$P_{рем.об.} = 0,05 \cdot 465000 = 23250 \text{ (руб.)}$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Расходы на содержание помещения $P_{\text{сод.зд.}}$ принимают равными 3% от стоимости реконструкции помещения.

$$P_{\text{сод.зд.}} = 0,03 \cdot C_{\text{зд.}} \quad (5.10)$$

$$P_{\text{сод.зд.}} = 0,03 \cdot 432000 = 12920 \text{ (руб.)}.$$

Расходы на ремонт здания $C_{\text{рем.зд.}}$ принимают равными 2% от стоимости его реконструкции:

$$P_{\text{рем.зд.}} = 0,02 \cdot C_{\text{зд.}} \quad (5.11)$$

$$P_{\text{рем.зд.}} = 0,02 \cdot 30000 = 8640 \text{ (руб.)}.$$

Расходы на содержание, ремонт и возобновление инвентаря $P_{\text{инв.}}$ составляют 7% от его стоимости:

$$P_{\text{инв.}} = 0,07 \cdot C_{\text{инв.}} \quad (5.12)$$

$$P_{\text{инв.}} = 0,07 \cdot 9300 = 651 \text{ (руб.)}.$$

Расходы на охрану труда $P_{\text{охр.тр.}}$ можно принимать равными 700 рублей на одного работающего.

$$P_{\text{охр.тр.}} = 700 \cdot 1 = 700 \text{ (руб.)}.$$

Тогда расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств и иного имущества природоохранного назначения $P_{\text{эк.осн.ср.}}$ определяются:

$$\begin{aligned} P_{\text{эк.осн.ср.}} &= P_{\text{рем.об.}} + P_{\text{сод.зд.}} + P_{\text{рем.зд.}} + P_{\text{инв.}} + P_{\text{охр.тр.}} = \\ &= 23250 + 12920 + 8640 + 651 + 700 = 46161 \text{ (руб.)} \end{aligned}$$

										Лист
										65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ

5.3.2 Расчет расходов на оплату труда

Фонд заработной платы по тарифу:

$$\Phi ЗП_{\text{т.}} = C_{\text{ч.}} \cdot T_{\text{м.}}, \quad (5.13)$$

где $C_{\text{ч.}}$ – часовая тарифная ставка, руб. (принимаем $C_{\text{ч.}} = 300$ руб.).

$$\Phi ЗП_{\text{т.}} = 300 \cdot 760,5 = 228150 \text{ (руб.)}.$$

Премии за производственные показатели составляют:

$$Pr = 0,35 \cdot \Phi ЗП_{\text{т.}}; \quad (5.14)$$

$$Pr = 0,35 \cdot 228150 = 79853 \text{ (руб.)}.$$

Основной фонд заработной платы определяется:

$$\Phi ЗП_{\text{осн.}} = \Phi ЗП_{\text{т.}} + Pr; \quad (5.15)$$

$$\Phi ЗП_{\text{осн.}} = 228150 + 79853 = 308000 \text{ (руб.)}.$$

Фонд дополнительной заработной платы составляет 10-40%, например:

$$\Phi ЗП_{\text{доп.}} = \Phi ЗП_{\text{осн.}} \cdot 0,25; \quad (5.16)$$

$$\Phi ЗП_{\text{доп.}} = 308000 \cdot 0,25 = 77000 \text{ (руб.)}$$

Общий фонд заработной платы складывается из основного и дополнительного фонда заработной платы:

$$\Phi ЗП_{\text{общ.}} = \Phi ЗП_{\text{осн.}} + \Phi ЗП_{\text{доп.}}; \quad (5.17)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ.}} = 308000 + 77000 = 385000 \text{ (руб.)}.$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

Средняя заработная плата производственного рабочего за год:

$$ЗП_{\text{ср.}} = \Phi ЗП_{\text{общ.}} / P_{\text{д.}}, \quad (5.18)$$

где $P_{\text{д.}}$ – число производственных рабочих участка, чел.

$$ЗП_{\text{ср.}} = 385000 / 1 = 385000 \text{ (руб.)}.$$

Зарплата в месяц одного рабочего (не полная занятость, совмещение):

$$З_{\text{ср. мес.}} = ЗП_{\text{ср.}} / 12; \quad (5.19)$$

$$З_{\text{ср. мес.}} = 385000 / 12 = 32083 \text{ (руб.)}$$

Начисления на заработную плату 30 %:

$$H_{\text{нач.}} = 0,30 \cdot \Phi ЗП_{\text{общ.}}; \quad (5.20)$$

$$H_{\text{нач.}} = 0,30 \cdot 385000 = 115500 \text{ (руб.)}.$$

Общий фонд заработной платы с начислениями:

$$\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} = \Phi ЗП_{\text{общ.}} + H_{\text{нач.}}; \quad (5.21)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} = 385000 + 115500 = 500500 \text{ (руб.)}.$$

5.3.3 Расчет суммы начисленной амортизации

Отчисления на амортизацию помещения

Сумма амортизационных отчислений определяется исходя из стоимости здания и дифференцированных норм амортизации по формуле:

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot H_a}{100}, \quad (5.22)$$

где H_a – норма амортизации.

Норма амортизации (H_a) устанавливается, исходя из срока полезного использования (работы) основных средств: $H_a = \frac{1}{T} \cdot 100\% = \frac{1}{20} \cdot 100\% = 5$, где 20 – средний срок службы здания, лет.

$$A_{зд} = 432000 \cdot 5,0\% = 21600 \text{ (руб.)}$$

Затраты на амортизацию оборудования

Сумма амортизационных отчислений определяется исходя из стоимости оборудования и дифференцированных норм амортизации по формуле:

$$A = H_a \cdot C_{об}, \quad (5.23)$$

где H_a – норма амортизации;

$C_{об}$ – первоначальная стоимость оборудования.

$$H_a = \frac{1}{T_{cp}} \cdot 100\% = \frac{1}{17} \cdot 100\% = 5,88, \text{ где } 17 \text{ – средний срок службы машин и}$$

оборудования, лет.

Таким образом:

$$A_{об} = 465000 \cdot 5,88\% = 27342 \text{ (руб.)}$$

Итого затрат на амортизацию основных фондов

$$A_{осн} = 21600 + 27342 = 48942 \text{ (руб.)}$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

5.3.4 Прочие расходы

При укрупненных расчетах, прочие расходы рассчитываются:

$$P_{np} = \Phi ЗП_{\text{общ.нач.}} \cdot K_{ox}, \quad (5.24)$$

где $\Phi ЗП_{\text{общ.нач.}}$ – общий фонд заработной платы с начислениями, руб.;

K_{ox} – процент общехозяйственных расходов, % (принимаем 30%).

$$P_{np} = 500500 \cdot 30 \% = 150150 \text{ (руб.)}$$

Калькуляция расходов представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Калькуляция расходов обеспечение работы участка

№ п/п	Статьи расходов	Сумма расходов, руб.
1	Материальные расходы	470918
1.1	Основные и вспомогательные материалы	3596
1.2	Запасные части для ремонта технологического оборудования и транспортных средств	9300
1.3	Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы	2500
1.4	Электроэнергия	4216
1.5	Расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств	46161
2	Расходы на оплату труда	500500
2.1	Заработная плата производственных рабочих	385000
2.2	Начисления на заработную плату	115500
3	Итоговая сумма начисленной амортизации	48942
4	Прочие расходы	150150
	Итого ($P_{\text{общ.}}$)	1170510

5.4 Расчет экономической эффективности проекта

Технический эффект от модернизации медницкого участка будет заключаться в повышении коэффициента технической готовности и уменьшении количества выходов из строя подвижного состава при выполнении транспортной работы. Однако оценить напрямую экономический эффект от предлагаемых

мероприятий очень сложно. В связи с этим рассчитаем показатели экономической эффективности через норму рентабельности трудозатрат.

Себестоимость человеко-часа определяется по формуле:

$$S = \sum P_{\text{общ}} / T_{TP}, \quad (5.25)$$

где $P_{\text{общ}}$ – общие расходы по участку за год, руб. (таблица 5.2);

T_M – трудозатраты медницкого участка.

$$S = 1170510 / 760,5 = 1539 \text{ (руб.)}$$

Цена трудозатрат:

$$Ц = S \cdot R, \quad (5.26)$$

где R – норма рентабельности.

Принимая норму рентабельности $R = 25\%$ определяем цену трудозатрат:

$$Ц = 1539 \cdot 1,25 = 1924 \text{ (руб.)}$$

Выручку рассчитываем следующим образом:

$$Д = Ц \cdot T_M; \quad (5.27)$$

$$Д = 1924 \cdot 760,5 = 1463200 \text{ (руб.)}$$

Балансовая прибыль:

$$П_{\text{бал}} = Д - P_{\text{общ}}; \quad (5.28)$$

$$П_{\text{бал}} = 1463200 - 1170510 = 292690 \text{ (руб.)}$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

Рентабельность капитальных вложений по балансовой прибыли рассчитывается:

$$R_{\text{кв}} = \frac{\Pi_{\text{бал}}}{C_{\text{оф}}} \cdot 100\%; \quad (5.29)$$

$$R_{\text{кв}} = \frac{292690}{550800} \cdot 100\% = 53 (\%).$$

Срок окупаемости рассчитывается по формуле:

$$T = C_{\text{оф}} / \Pi_{\text{бал}} \quad (5.30)$$

$$T = 550800 / 292690 = 1,9 \text{ (года).}$$

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

10. Захаров Ю. А. Ремонт топливопроводов высокого давления топливной системы двигателей внутреннего сгорания автомобилей [Текст] / Ю. А. Захаров, А. И. Головин // Молодой ученый. – 2015. – №7. – С. 129-131.

11. Захаров Ю. А. Устройство для восстановления геометрии кузова автомобилей [Текст] / Ю. А. Захаров, А. И. Головин // Молодой ученый. – 2015. – №7. – С. 131-135.

12. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей [Текст]: Учеб. для студ. средн. проф. учеб. заведений/ В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2003. – 496 с.

13. Карташов, В.П. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] / В.П. Карташов, В.М. Мальцев. – М.: Транспорт, 2011. – 234 с.

14. Ковалев В.П. Противопожарные мероприятия на предприятии: Организация и проведение: Производственно-практическое пособие [Текст] – М.: Альфа-Пресс, 2008. – 336 с.

15. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили [Текст] / Кисуленко Б.В. и др. – М.: НПСТ Трансконсалтинг, 2002. – 360 с.

16. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для вузов / под ред. Е.С. Кузнецова [и др.] – М: Наука, 2001. – 535с.

17. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей Теоретические и практические аспекты [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В С Малкин – М Издательский центр «Академия», 2007 – 288 с.

18. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] – М.: Академия, 2007. – 224 с.

19. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ РМ-027-2003[Текст] – М.: НЦЭНАС, 2004. – 168с.

20. Напольский Г.М. Технологическое проектирование СТО и АТП[Текст]: Учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

21. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [Текст] – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

					23.03.03.2020 294.00 00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

